

A3

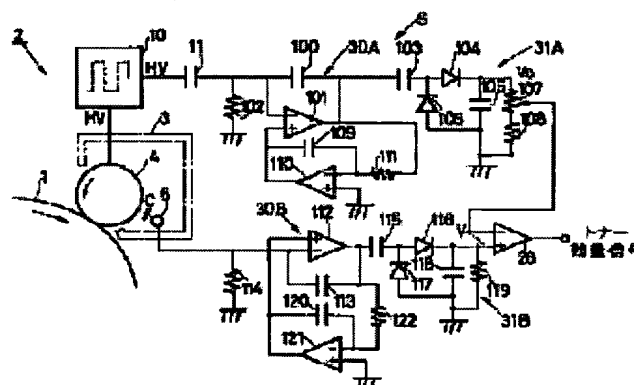
**DEVELOPING DEVICE**

**Patent number:** JP7028323  
**Publication date:** 1995-01-31  
**Inventor:** TAKEUCHI MAKOTO  
**Applicant:** CANON INC  
**Classification:**  
**- international:** G03G15/08  
**- european:**  
**Application number:** JP19930194015 19930709  
**Priority number(s):**

**Abstract of JP7028323**

**PURPOSE:** To provide a developing device having a toner residual quantity detection device which can stably detect toner quantity with respect to noise without receiving the effect of the temporal change of a high-voltage output or the change thereof by environment.

**CONSTITUTION:** By the toner residual quantity detection device 6, the high-voltage output HV from a high-voltage power source 10 is converted to a prescribed-magnitude reference output signal V0 by an attenuator 30A and an integrator 31A. On the other hand, the high-voltage output HV from the power source 10 is converted to a toner quantity output signal V fluctuated according to the amount of electrostatic capacitance C between a developing sleeve 4 and an antenna 5 by an attenuator 30B and an integrator 31B. By a comparator 28, the signal V is compared with the signal V0 and a toner residual quantity signal is given.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-28323

(43)公開日 平成7年(1995)1月31日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 3 G 15/08

識別記号

1 1 4

1 1 5

庁内整理番号

8530-2H

8530-2H

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1 F D (全 7 頁)

(21)出願番号

特願平5-194015

(22)出願日

平成5年(1993)7月9日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 竹内 誠

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

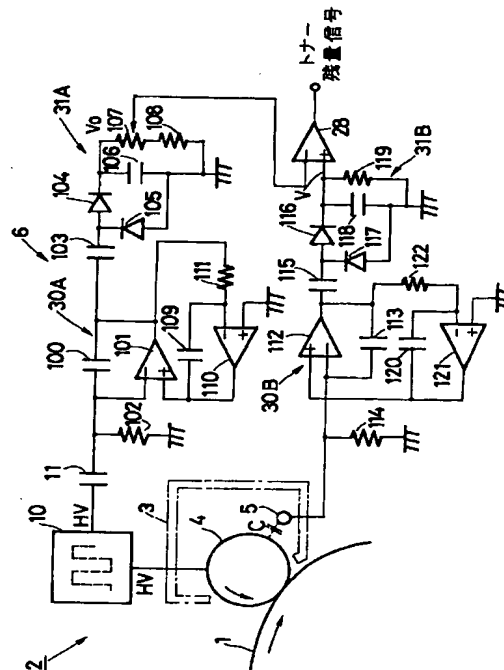
(74)代理人 弁理士 倉橋 暎

(54)【発明の名称】 現像装置

(57)【要約】

【目的】 高圧出力の時間的变化或は環境による変化に影響されことなく、更には、ノイズに対して安定なトナー量の検出を可能とするトナー残量検出装置を備えた現像装置を提供する。

【構成】 トナー残量検出装置1は、高圧電源10からの高圧出力HVを減衰器30Aと積分器31Aとにより所定大きさの基準出力信号V<sub>0</sub>に変換する。一方、高圧電源10からの高圧出力HVは、減衰器30Bと積分器31Bにより、現像スリーブ4とアンテナ5との間の静電容量Cの大きさに応じて変動するトナー量出力信号Vに変換する。コンパレータ28は、トナー量出力信号Vを所定の基準出力信号V<sub>0</sub>と比較し、トナー残量信号を発する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 トナーを収容する現像容器と、この現像容器内に設けられ、トナーを担持搬送して像担持体に形成された静電潜像を現像する現像剤担持体と、この現像剤担持体に交流高圧を印加するための高圧電源と、前記現像剤担持体の近傍に設けられたトナー検出素子と前記現像剤担持体との間の静電容量の変化を電圧として検出して、前記現像容器内のトナーの残量を検出するトナー残量検出装置とを有する現像装置において、前記トナー残量検出装置は、前記高圧電源からの高圧出力を減衰器と積分器とにより所定大きさの基準出力信号に変換し、一方、前記高圧電源からの高圧出力を減衰器と積分器により、前記現像剤担持体と前記トナー検出素子との間の静電容量の大きさに応じて変動するトナー量出力信号に変換し、このトナー量出力信号を前記所定の基準出力信号と比較することにより、現像容器内のトナーの量を検出することを特徴とする現像装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、現像容器内のトナー量を検出し、トナーの有無を判定するトナー残量検出装置を備えた現像装置に関するものである。本発明の現像装置は、像担持体に静電潜像を形成し、この潜像を現像剤担持体にて担持搬送されるトナーにより可視像とする画像形成装置に好適に利用することができる。

## 【0002】

【従来の技術】従来、例えば電子写真複写装置などにおいては、像担持体とされる感光ドラムに静電潜像を形成し、この潜像は、現像装置にて可視像（トナー像）とされる。現像装置は、現像容器内にトナーを収容し、このトナーは現像剤担持体である現像スリーブにて現像部へと担持し搬送される。

【0003】このとき、現像容器内のトナー量は、複写毎に消費されるために、現像容器内のトナーの残量検出が必要とされる。従来のトナー残量検出は図 6 に示すような構成で行われていた。

【0004】つまり、図 6 において、感光ドラム 1 に対向して現像装置 2 が配置され、現像装置 2 は、現像容器 3 内に現像スリーブ 4 と、現像スリーブ 4 の近傍に設けられ現像容器 3 内のトナーの量を検出するための検出素子、即ち、アンテナ 5 とを備えている。現像スリーブ 4 とアンテナ 5 は等価的にコンデンサ C を形成している。アンテナ 5 は、トナー残量検出装置 6 の回路構成部に接続されている。

【0005】現像スリーブ 4 には、現像バイアスとして、高圧電源 10 から矩形波状の交流高圧 HV が印加されている。この高圧電源 10 からの高圧出力 HV は、実際には矩形波の立ち上がり、立ち下がりの傾きをもち、トナー残量検出装置 6 には、現像スリーブ 4 とアンテナ 5 間の静電容量 C と抵抗 16、17 からなる微分回路 7 B

2

により微分波形として検出される。ダイオード 18 はマイナスイナ出力のクランプダイオードである。

【0006】この微分波形は、前記抵抗 16、17 で分圧され、オペアンプ 20、ダイオード 22、コンデンサ 26 から成るピークホールド回路 8 B によりピーク検出され、直流信号 V に変換される。抵抗 25 は、コンデンサ 26 の放電用抵抗である。

【0007】斯かるトナー残量検出装置 6 にて、現像スリーブ 4 とアンテナ 5 間の静電容量 C は、現像スリーブ 4 とアンテナ 5 間に存在するトナー量に依存する。つまり、2 つの導体 4、5 間にトナーが存在する場合には、導体間の誘電率が高くなるため、静電容量 C は大きくなる。従って、トナーが減少すると共に、導体 4、5 間の誘電率が小さくなり、静電容量 C も小さくなるため、ピークホールド回路 8 A により検出される電圧 V もトナー量の減少に伴い低下する。

【0008】一方、高圧電源 10 からの高圧出力 HV は、上述のように現像スリーブ 4 に供給されると共に、基準コンデンサ 11 と抵抗 12、14、可変抵抗（ボリューム）13 により構成される微分回路 7 A へも供給される。ダイオード 15 は、マイナスイナ出力のクランプダイオードである。

【0009】ボリューム 13 により検出される微分波形は、オペアンプ 19、ダイオード 21、コンデンサ 24、及び放電用抵抗 23 からなるピークホールド回路 8 A により、直流信号  $V_0$  に変換される。この時ボリューム 13 は、ピークホールド回路 8 B からの出力が所望の基準値になるように調整されている。

【0010】オペアンプ 19 などからなるピークホールド回路 8 A の出力、即ち、コンデンサ 24 の電位  $V_0$  と、先に説明したオペアンプ 20 などからなるピークホールド回路 8 B の出力、即ち、コンデンサ 26 の電位 V とは、コンパレータ 28 により比較され、現像容器内のトナーの量を示すトナー残量信号として出力される。

【0011】従って、トナー量が十分ある場合には、コンデンサ 26 の電位 V がコンデンサ 24 の電位  $V_0$  より大きく、トナー残量信号は、High level となる。又、トナー量が減少し、不足状態となった場合には、コンデンサ 26 の電位 V は低下し、コンデンサ 24 の電位  $V_0$  より小さくなり、トナー残量信号は Low level となる。このように、トナー残量信号により、トナー残量の検知が可能となる。

## 【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の現像装置におけるトナー残量検出装置 6 は、以下のような問題を有していた。

【0013】つまり、微分回路 7 A、7 B からの微分出力値は、高圧電源のトランス、トランジスタ等の温度特性により変動しやすいため、又、高圧出力は時間的にも変動することがあり、従って、ピークホールド回路によ

3

る前記微分出力のピークホールド出力値は、これらの影響を受けやすく、安定したトナー量の検出を行なうことが困難である。

【0014】又、斯かる従来のトナー残量検出装置は、上述のように、微分回路及びピークホールド回路を備え、微分出力をピークホールドする方式のために、ノイズの影響を受けやすいという問題があった。

【0015】従って、本発明の目的は、高圧出力の時間的変化或は環境による変化に影響されることなく、更には、ノイズに対して安定なトナー量の検出を可能とするトナー残量検出装置を備えた現像装置を提供することである。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記目的は本発明に係る現像装置にて達成される。要約すれば、本発明は、トナーを収容する現像容器と、この現像容器内に設けられ、トナーを担持搬送して像担持体に形成された静電潜像を現像する現像剤担持体と、この現像剤担持体に交流高圧を印加するための高圧電源と、前記現像剤担持体の近傍に設けられたトナー検出素子と前記現像剤担持体との間の静電容量の変化を電圧として検出して、前記現像容器内のトナーの残量を検出するトナー残量検出装置とを有する現像装置において、前記トナー残量検出装置は、前記高圧電源からの高圧出力を減衰器と積分器とにより所定大きさの基準出力信号に変換し、一方、前記高圧電源からの高圧出力を減衰器と積分器により、前記現像剤担持体と前記トナー検出素子との間の静電容量の大きさに応じて変動するトナー量出力信号に変換し、このトナー量出力信号を前記所定の基準出力信号と比較することにより、現像容器内のトナーの量を検出することを特徴とする現像装置である。

【0017】

【実施例】以下、本発明に係る現像装置を図面に則して更に詳しく説明する。

【0018】実施例 1

図 1 に本発明の現像装置の第 1 の実施例の構成を示す。この実施例にて、従来と同様に、感光ドラム 1 に対向して現像装置 2 が配置され、現像装置 2 は、現像容器 3 内に現像スリーブ 4 と、現像スリーブ 4 の近傍に設けられ現像容器 3 内のトナー量を検出するための検出素子、即ち、アンテナ 5 とを備えている。現像スリーブ 4 とアンテナ 5 は等価的にコンデンサ C を形成している。アンテナ 5 は、トナー残量検出装置 6 の回路構成部に接続されている。現像スリーブ 4 には、現像バイアスとして、高圧電源 10 から矩形波状の交流高圧 HV が印加されている。

【0019】本実施例によると、高圧電源 10 からの矩形波高圧出力 HV は、現像スリーブ 4 及びアンテナ 5 を介して、オペアンプ 112 とコンデンサ 113 などとを備えた減衰器 30B により減衰される。次に、オペアンプ

4

112 からの交流出力は、コンデンサ 115、118 とダイオード 116、117 などとを備えた積分器 31B により倍整流され直流電圧 V に変換される。

【0020】一方、高圧電源 10 からの矩形波高圧出力 HV は、比較用高圧コンデンサ 11 を介して、オペアンプ 101 とコンデンサ 110 などとを備えた減衰器 30A により減衰される。次に、オペアンプ 101 の交流出力は、コンデンサ 103、106 とダイオード 104、105 などとを備えた積分器 31A により倍整流され直流電圧  $V_0$  に変換される。

【0021】オペアンプ 110、121 は、減衰器のオペアンプ 101、112 にそれぞれ直流的にフィードバックをかける回路である。

【0022】前記積分器 31A の出力値、即ち、コンデンサ 106 のチャージ電圧をボリューム 107 により所定値に調整されている基準出力値  $V_0$  と、前記積分器 31B のトナー量出力値、即ち、コンデンサ 118 のチャージ電圧 V とをコンパレータ 28 にて比較し、トナー残量信号を出力する。この出力信号は、コントローラ（図示せず）に送信され、トナー供給装置（図示せず）を制御する。

【0023】更に説明すると、コンデンサ 118 の電圧（トナー量出力電圧）は、現像スリーブ 4 とアンテナ 5 間の容量 C に従って変化する。つまり、現像容器内のトナーが十分有る場合には、等価容量 C は大きいために、出力電圧 V も大きく、一方、トナーが消費され少なくなるに従って等価容量 C が小さくなり、出力電圧 V も小さくなる。

【0024】従って、ボリューム 107 により設定された基準電圧  $V_0$  が現像容器内のトナーの不足を決定する判定レベルに調整してあれば、トナーが十分の場合にはコンパレータ 28 へのプラス入力、マイナス入力より大きく、コンパレータ 28 は High level 信号をコントローラに出力する。

【0025】一方、トナーが不足している場合には、コンパレータ 28 のプラス入力、マイナス入力より小さくなるため、コンパレータ 28 は Low level 信号をコントローラに出力する。これにより、コントローラはトナー無しと判定する。

【0026】図 2 に、現像容器内のトナー量に対する、トナー量出力電圧とトナー無しの判定レベルをグラフに示す。

【0027】上記オペアンプ 101、112 が片電源のオペアンプである場合には、オペアンプのプラス入力にバイアス電圧を与えるだけで（図 1 に示す構成では接地されている）、対応が可能である。

【0028】実施例 2

図 3 に本発明の現像装置の第 2 の実施例の構成を示す。図 3 の実施例において、図 1 に示す第 1 の実施例と同一の部分には同じ参照番号を付して説明を省略する。

## 5

【0029】本実施例では、減衰器の構成に特徴を有している。つまり、オペアンプ112は、現像スリーブ4とアンテナ5間の静電容量Cとコンデンサ113により減衰器30Bとして動作する。抵抗124は帰還抵抗であり、直流的な利得を抑えている。

【0030】又、減衰器30Aを構成するオペアンプ101周辺の回路動作は、減衰器30Bを構成する上記オペアンプ112周辺回路の動作と同様である。

【0031】減衰器30A、30Bの下流にそれぞれ接続される積分器31A、31Bの構成及び動作は、第1の実施例と同様である。

【0032】本実施例のトナー残量検出装置は、第1の実施例に比較して、その回路構成は簡単であるけれども、帰還抵抗である抵抗123、124が誤差を発生する点で、第1の実施例に比べると幾分問題がある。

## 【0033】実施例3

図4に本発明の現像装置の第3の実施例の構成を示す。図4の実施例において、図1に示す第1の実施例と同一の部分には同じ参照番号を付して説明を省略する。

【0034】本実施例では、減衰器の構成に特徴を有している。つまり、オペアンプ112は、現像スリーブ4とアンテナ5間の静電容量Cとコンデンサ113により減衰器30Bとして動作する。抵抗133、134は帰還抵抗であり、直流的な利得を抑えている。更に、コンデンサ135によりコンデンサ113への帰還抵抗133、134の交流的な影響を抑えている。

【0035】また、減衰器30Aを構成するオペアンプ101周辺の回路動作は、減衰器30Bを構成する上記オペアンプ112周辺回路の動作と同様である。

【0036】減衰器30A、30Bの下流にそれぞれ接続される積分器31A、31Bの構成及び動作は、第1の実施例と同様である。

【0037】本実施例においては、第1の実施例に比較して、回路構成は簡単であるけれども、帰還抵抗である抵抗133、134、130、131の影響が低周波数域で生じ、誤差を生む点で、第1の実施例に比べると問題がある。

## 【0038】実施例4

図5に本発明の現像装置の第4の実施例の構成を示す。図5の実施例において、図1に示す第1の実施例と同一の部分には同じ参照番号を付して説明を省略する。

【0039】本実施例では、減衰器の構成に特徴を有している。つまり、オペアンプ112は、現像スリーブ4

## 6

とアンテナ5間の静電容量Cと、抵抗142とにより減衰器30Bとして動作する。

【0040】また、減衰器30Aを構成するオペアンプ101周辺の回路動作は、減衰器30Bを構成する上記オペアンプ112周辺回路の動作と同様である。

【0041】減衰器30A、30Bの下流にそれぞれ接続される積分器31A、31Bの構成及び動作は、第1の実施例と同様である。ただ、本実施例では、比較回路（コンパレータ28のマイナス入力側）のボリューム調整を倍整流後ではなく、減衰器の減衰抵抗140、141として調整している点で、第1の実施例と異なる。

## 【0042】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る現像装置によれば、トナー残量検出装置にて現像容器内のトナー量を検出するために、高圧電源からの高圧出力を、減衰器及び積分器を用いて、現像剤担持体とアンテナ間の静電容量の変化に応じて変動する直流電圧に変換し、この直流電圧をトナーの有無の判定に用いる構成とされるので、高圧出力の時間的変化或は環境による変化を受けることなく、更には、ノイズに対して安定したトナー量の検出を行なうことができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る現像装置の特にトナー残量検出装置の第1の実施例の構成図である。

【図2】トナー量と検出電圧の関係とトナー有無判定レベルを示すグラフである。

【図3】本発明に係る現像装置の特にトナー残量検出装置の第2の実施例の構成図である。

【図4】本発明に係る現像装置の特にトナー残量検出装置の第3の実施例の構成図である。

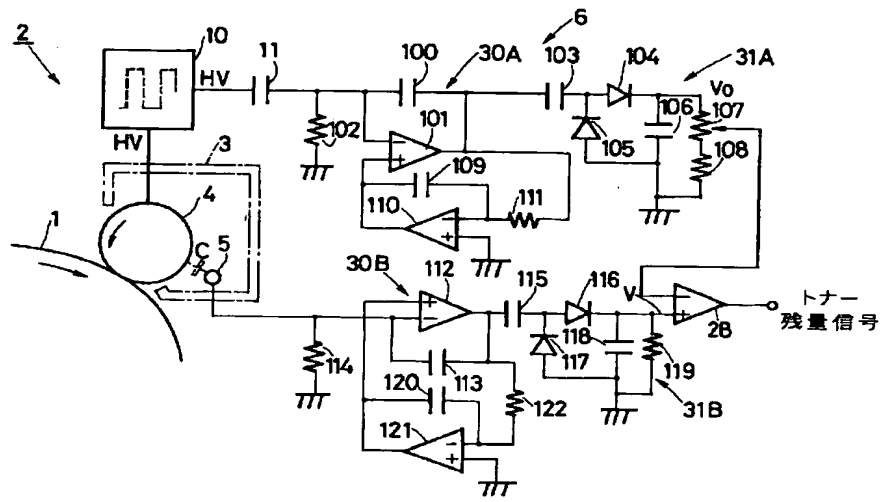
【図5】本発明に係る現像装置の特にトナー残量検出装置の第4の実施例の構成図である。

【図6】従来の現像装置の特にトナー残量検出装置の構成図である。

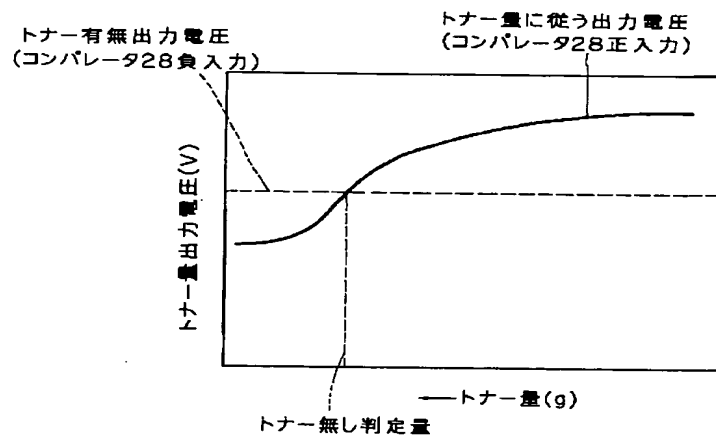
## 【符号の説明】

1	像担持体（感光ドラム）
2	現像装置
3	現像容器
4	現像剤担持体（現像スリーブ）
5	アンテナ
6	トナー残量検出装置
30A、B	減衰器
31A、B	積分器

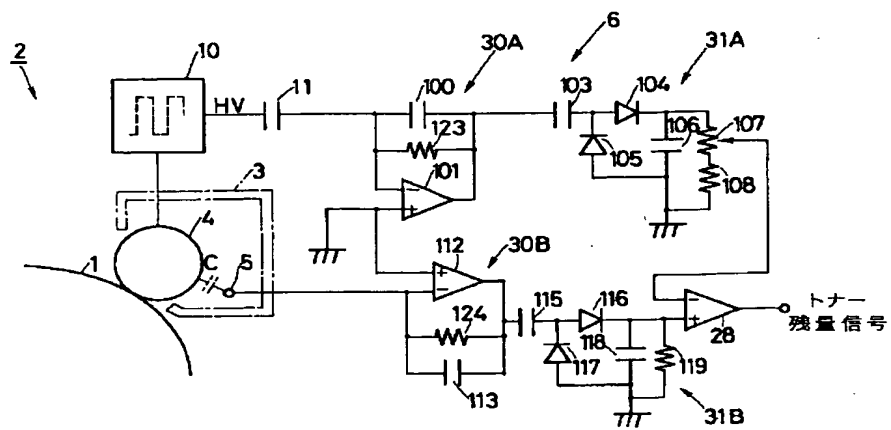
【図 1】



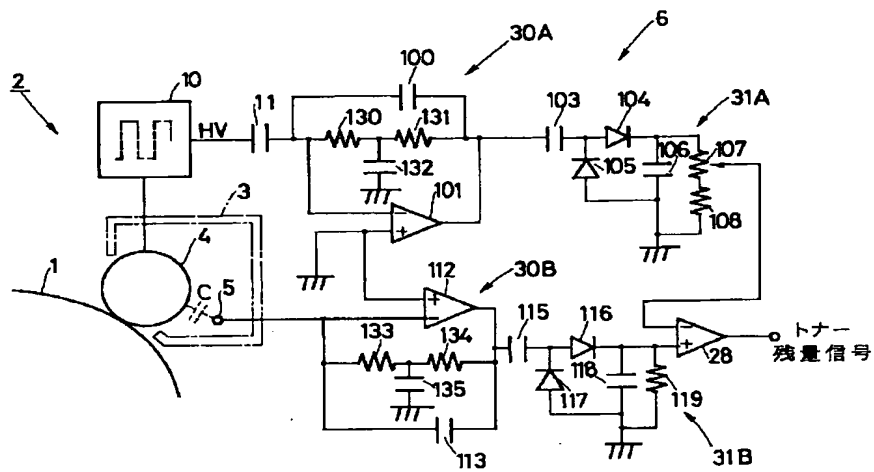
【図 2】



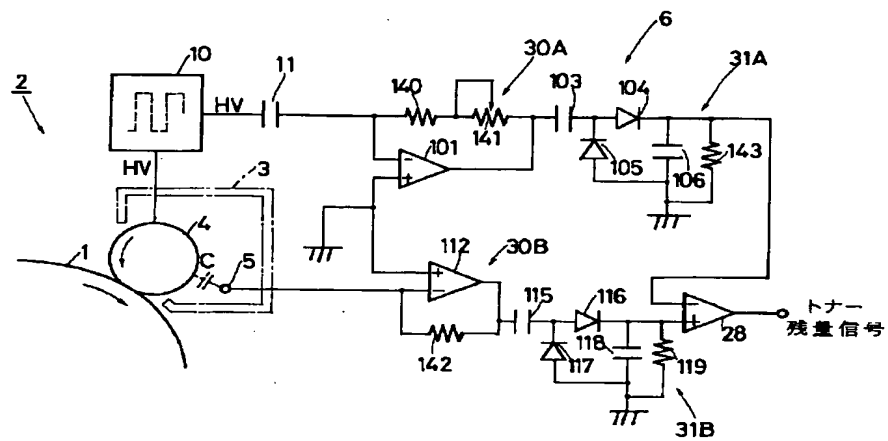
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

